

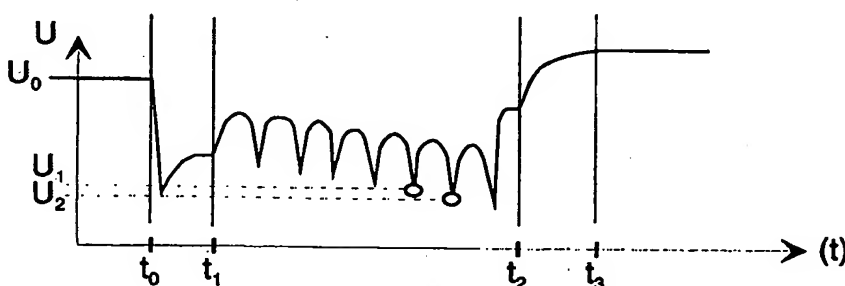


## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>G01R 31/36</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/17128</b> (43) Date de publication internationale: 8 avril 1999 (08.04.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP98/06103 (22) Date de dépôt international: 24 septembre 1998 (24.09.98) (30) Données relatives à la priorité: 97/12213                      1er octobre 1997 (01.10.97)                      FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SIEMENS AUTOMOTIVE S.A. [FR/FR]; Avenue du Mirail, Boîte postale 1149, F-31036 Toulouse Cedex (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): MEYER, Henry-Louis [FR/FR]; 22, rue de l'Oratoire, F-31170 Tournefeuille (FR). (74) Mandataire: EPPING, Wilhelm; Siemens Automotive S.A., Postfach 22 13 17, D-80503 München (FR).		(81) Etats désignés: KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</i>

(54) Title: METHOD FOR DETECTING A MOTOR VEHICLE BATTERY FAILURE

(54) Titre: PROCEDE DE DETECTION DE DEFAILLANCE D'UNE BATTERIE DE VEHICULE AUTOMOBILE



## (57) Abstract

The invention concerns a method for detecting a motor vehicle battery failure consisting in analysing the evolution in time of the discharge voltage at the battery terminals. Said method consists in: measuring at least two successive values ( $U_1$ ,  $U_2$ ) of the battery discharge voltage, during the motor vehicle engine drive phase, for at least two consecutive upper dead centres; producing a difference ( $U_1 - U_2$ ) of the measured voltage values; and deducing therefrom if the battery is charged or spent. The method is implanted in an onboard computer in the motor vehicle.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé de détection de défaillance d'une batterie de véhicule automobile du type consistant à analyser l'évolution de la tension de décharge aux bornes de la batterie en fonction du temps. Ce procédé consiste à mesurer au moins deux valeurs successives ( $U_1$ ,  $U_2$ ) de la tension de décharge de la batterie, pendant la phase d'entraînement du moteur du véhicule automobile, lors d'au moins deux points morts hauts consécutifs, effectuer une différence ( $U_1 - U_2$ ) des valeurs de tension mesurées, et en déduire si la batterie est chargée ou défaillante. Le procédé selon l'invention est implanté dans un calculateur électronique embarqué dans le véhicule automobile.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Procédé de détection de défaillance d'une batterie de véhicule automobile

La présente invention est relative à un procédé de détection de défaillance d'une batterie de véhicule automobile. Plus particulièrement, le procédé selon l'invention est destiné à être implanté dans un calculateur électronique embarqué dans un véhicule automobile, et à avertir le conducteur

5 d'une défaillance prochaine de la batterie.

Il existe déjà un certain nombre de procédés de détection de défaillance de batterie. Les procédés les plus connus consistent à mesurer la tension de décharge de la batterie lorsque celle ci est déconnectée du véhicule. Ceci n'est guère pratique pour une surveillance régulière de l'état de

10 charge de la batterie.

Il existe également des procédés de détection de défaillance d'une batterie implantés dans un calculateur électronique embarqué à bord d'un véhicule et ne nécessitant pas de déconnexion de la batterie. Un tel procédé est par exemple décrit dans le document US 4 937 528. Cependant, la mise en

15 oeuvre de ce procédé nécessite la surveillance d'un nombre important de paramètres et donc l'adjonction de capteurs spécifiques, ce qui augmente d'autant le coût de réalisation.

Le document FR 2 694 660 décrit, quant à lui, un dispositif de détection de défaillance d'éléments de batterie pour une batterie destinée à

20 alimenter un dispositif d'alimentation sans coupure. Un tel dispositif n'est pas destiné à être mis en oeuvre dans un véhicule automobile. Ce document enseigne cependant comment mesurer l'évolution de la tension de décharge de la batterie dans le temps pour déterminer tous signes de défaillance. A cet effet, on présuppose que la tension de décharge varie quasi linéairement dans

25 le temps. Mais dans le cas d'une batterie alimentant un véhicule automobile, la tension de décharge de la batterie pendant la phase de démarrage du moteur est largement perturbée par le fonctionnement du moteur. Notamment, cette tension de décharge n'est pas une fonction linéaire du temps. En effet, le fonctionnement du moteur provoque des oscillations importantes de cette

30 tension de décharge pendant la phase de démarrage. De ce fait, le simple suivi à des intervalles de temps déterminés de l'évolution de la tension de décharge de la batterie n'est pas directement significatif de son état de charge et les enseignements du document FR 2 694 660 ne sont pas applicables.

Le document DE 3901680 décrit un procédé de surveillance de la

35 possibilité de démarrage à froid d'une batterie de moteur à combustion interne. A cet effet, il est proposé de mesurer l'évolution de la tension batterie pendant la phase de démarrage et de déduire, de la différence entre la tension maximum et la tension minimum mesurée, l'état de charge de la batterie.

Cependant, ces tensions maximum et minimum sont mesurées à des instants quelconques du cycle de combustion, et leur différence arithmétique est donc fonction de l'état de la batterie et des fluctuations normales du cycle de combustion. Un tel procédé de mesure ne permet pas de s'affranchir des perturbations liées au cycle de combustion du moteur.

Le but de la présente invention est de pallier ces inconvénients et notamment de proposer un procédé de détection de défaillance de batterie de véhicule automobile pendant la phase d'entraînement du moteur, le dit procédé étant notamment capable de s'affranchir des perturbations liées au cycle de combustion du moteur. On cherche en outre à mesurer le moins de paramètres possibles et à ne pas utiliser de capteurs spécifiques. En cas de défaillance légère (c'est-à-dire n'ayant pas entraîné la non mise en route du véhicule), on désire que le conducteur soit tout de même averti de l'état de faible charge de la batterie afin d'effectuer une recharge ou un changement de batterie avant que celle-ci ne soit totalement vide.

A cet effet, la présente invention concerne un procédé de détection de défaillance d'une batterie de véhicule automobile du type consistant à analyser l'évolution de la tension de décharge aux bornes de la batterie en fonction du temps, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- mesurer au moins deux valeurs successives ( $U_1$ ,  $U_2$ ) de la tension de décharge de la batterie, pendant la phase d'entraînement du moteur du véhicule automobile, lors d'au moins deux points morts hauts consécutifs,
- effectuer une différence des valeurs de tension mesurées, et
- en déduire si la batterie est chargée ou défaillante.

Ainsi, en effectuant des mesures de la tension de décharge à des instants bien déterminés du cycle de combustion moteur, il est possible de mettre en évidence des signes de défaillance de la batterie, sans capteurs spécifiques, et en s'affranchissant des perturbations liées au cycle de combustion du moteur. La mesure de la tension batterie est, en effet, déjà utilisée dans les calculateurs de commande de fonctionnement moteur.

Le fait de réaliser les mesures de la tension de décharge de la batterie en ces points de fonctionnement spécifiques permet de déterminer très rapidement (pendant les quelques tours moteur de la phase d'entraînement) si la batterie est correctement chargée ou non. En effet, la mesure de la tension de la batterie en dehors de la phase de démarrage est perturbée par le fait qu'une fois le moteur démarré, la batterie est rechargée par l'alternateur. Il est donc beaucoup plus compliqué d'essayer de déterminer

l'état de charge de la batterie et surtout sa capacité à assurer un démarrage correct du véhicule en dehors de la phase d'entraînement du moteur.

On notera que l'indication d'une défaillance de la batterie est donnée par une simple différence entre les valeurs de la tension en deux  
5 points de fonctionnement spécifiques consécutifs.

D'autres objets, avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui suit, à titre d'exemple non limitatif, et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique représentant l'évolution de la  
10 tension de décharge aux bornes d'une batterie pendant les phases de démarrage et de mise en route, lorsque la batterie est correctement chargée,
- la figure 2 est une vue schématique, analogue à la figure 1, pour une batterie faiblement déchargée ou partiellement usagée,
- la figure 3 est une vue schématique, analogue à la figure 1, pour  
15 une batterie très fortement déchargée ou très usagée,
- la figure 4 illustre le procédé de détection de défaillance, selon l'invention, dans le cas d'une batterie très fortement déchargée, et
- les figures 5a et 5b illustrent de manière schématique  
20 respectivement, l'évolution de la tension d'une batterie, et l'évolution de la moyenne progressive de cette même tension.

Nous allons tout d'abord rappeler quelle est l'évolution de la tension aux bornes d'une batterie lors du démarrage du véhicule automobile.

En référence à la figure 1, avant le démarrage du véhicule, la tension  $U_0$  débitée par la batterie est mémorisée. Ensuite, la tension  $U$  délivrée  
25 par la batterie est sollicitée lors de la phase de mise en route mécanique (phase I). On a matérialisé par une ligne verticale l'instant  $t_0$  où le conducteur tourne sa clef de contact dans la serrure de contact. Le contacteur du démarreur vient de se fermer, ce qui entraîne une forte pointe de courant et une chute correspondante de la tension aux bornes de la batterie. Cette chute  
30 de tension  $\Delta U$  n'est que partiellement liée à l'importance de la décharge de la batterie et à son vieillissement.

A l'instant  $t_1$  (phase II), le démarreur commence à entraîner le moteur thermique. La tension de la batterie présente alors des ondulations sensiblement synchronisées avec les compressions du moteur. Cette phase  
35 d'entraînement moteur se caractérise donc par une série d'ondulations. Chacun des minima successifs correspond à une compression du moteur thermique.

Dès que le moteur thermique a démarré (ce qu'il fait au bout d'environ huit compressions, parfois moins), la tension commence à remonter. On se trouve alors dans la phase III de démarrage du moteur.

Lorsque le moteur tourne suffisamment vite, l'alternateur commence  
5 alors à débiter du courant et la tension aux bornes de la batterie se stabilise (phase IV dite de mise en route stabilisée).

En fonction de la phase pendant laquelle la tension batterie est mesurée, on conçoit facilement que la mesure de la tension batterie doit être interprétée différemment.

10 Selon la présente invention, on a remarqué que pendant la phase d'entraînement moteur (phase II), la pente moyenne (P) de la pluralité d'ondulations peut être de trois types différents. Pour plus de clarté, cette pente P a été schématisée dans les dessins par une droite P.

Comme cela est représenté à la figure 1, cette pente P peut être  
15 ascendante. Dans ce cas, les minima de tension relevés pour des compressions moteur successives (points morts hauts consécutifs) sont croissants. Une telle courbe met en évidence une batterie correctement chargée.

Dans le cas de la figure 2, on remarque que les minima successifs  
20 sont globalement constants. La droite P représentant la pente de cette courbe est horizontale. Une telle courbe est caractéristique d'une batterie faiblement chargée ou partiellement usagée. Une telle batterie nécessite au moins une recharge.

Dans le cas de la figure 3, on remarque que les minima successifs  
25 sont globalement décroissants. La pente P de cette courbe est décroissante et est caractéristique d'une batterie très fortement déchargée ou très usagée. Une telle batterie doit être changée, et/ou rechargée.

Selon l'invention, en tenant compte des faits illustrés aux figures 1 à 3, le procédé de détection de défaillance consiste à (figure 4) :

- 30 - mesurer au moins deux valeurs successives  $U_1$ ,  $U_2$  de la tension de décharge de la batterie, pendant la phase d'entraînement du moteur automobile, à des instants  $t_1$ ,  $t_2$  où le moteur se trouve en un point de fonctionnement spécifique (par exemple, point mort haut),  
- effectuer la différence  $U_1 - U_2$  des valeurs de tension mesurées, et  
35 - en déduire si la batterie est chargée ou défaillante, en fonction du signe de cette différence.

En effet, lorsque la différence est supérieure à zéro cela signifie que  $U_1$  est supérieur à  $U_2$ . Or, dans ce cas, la pente P est décroissante. On se

trouve donc dans le cas représenté à la figure 4 et la batterie est très fortement déchargée.

Par contre, lorsque la différence  $U_1 - U_2$  est inférieure à zéro, alors  $U_1$  est inférieure à  $U_2$  et la pente  $P$  est croissante. Dans ce cas (représenté à la figure 1), la batterie est correctement chargée.

Enfin, dans le cas où la différence  $U_1 - U_2$  est nulle, c'est que  $U_1$  est égal à  $U_2$ . La pente de la courbe est donc nulle (droite horizontale) et la batterie est considérée comme faiblement chargée et nécessite une recharge.

Ainsi, en effectuant simplement des mesures de la tension de décharge lors de deux points morts hauts successifs, il est possible de tracer une courbe dont la pente  $P$  est représentative du degré de charge de la batterie.

En variante (figures 5a et 5b), il est possible de tracer la moyenne progressive de la tension mesurée aux bornes de la batterie. Cette moyenne est représentée à la figure 5b. Dans ce cas, lorsque la dérivée première de cette moyenne est inférieure ou égale à zéro, il y a détection d'une défaillance batterie.

L'analyse de cette moyenne est réalisée de manière classique en ce qui concerne l'obtention des dérivées première et seconde et ne sera pas détaillée ici.

En utilisant la moyenne progressive de la tension mesurée, on effectue en fait un filtrage des mesures de la tension de telle sorte que les ondulations dues aux compressions moteur pendant la phase II d'entraînement soient minimisées. On rappelle que la moyenne progressive de la tension est une moyenne effectuée sur les  $N$  points de mesure de la tension instantanée précédant la mesure en cours.

On notera qu'il est en outre possible de confirmer une défaillance batterie préalablement détectée si la moyenne des tensions de décharge lors de la phase d'entraînement est inférieure à un seuil prédéterminé en fonction d'une température de batterie.

De même, on peut déclarer que la batterie est « vieille » si la batterie est déclarée défaillante et qu'une moyenne des tensions de décharge pendant la phase d'entraînement est inférieure à un seuil prédéterminé en fonction de la température, et, dans ce cas, de préférence on informe le conducteur qu'il va devoir changer la batterie sous peu.

On notera que la mesure de la tension  $U_0$  débitée par la batterie avant mise sous contact permet déjà de déterminer si la batterie est vide ou vieille. En effet, si cette tension  $U_0$  est inférieure à des seuils déterminés, on peut supposer qu'il existe un défaut (déchargée, usagée). Par contre, lorsque

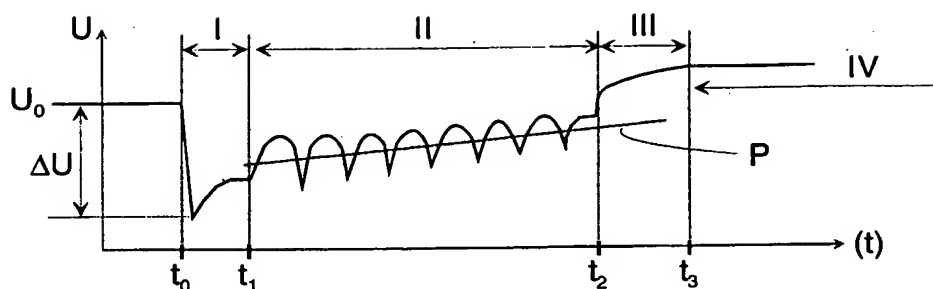
- la tension  $U_0$  est supérieure aux seuils déterminés, cela ne signifie pas automatiquement que la batterie est en bon état. Dans ce cas, le procédé selon l'invention permet de poursuivre l'analyse et de détecter des défauts de charge ou de vieillissement cachés. Il est possible de prévoir une recharge renforcée pendant le roulage du véhicule, lorsqu'un défaut de charge (même léger) a été mis en évidence par le procédé selon la présente invention. Cette recharge renforcée est réalisée par un pilotage approprié de l'alternateur par exemple et associée ou non à une limitation de la consommation des accessoires (chauffage, autoradio, ...).
- 5
- 10 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation ci-dessus décrits. Ainsi, la mesure de la tension batterie pourrait être effectuée en d'autres points spécifiques du cycle moteur. L'important ici est de réaliser des mesures consécutives de la tension batterie en des instants correspondants d'au moins deux cycles moteur consécutifs.



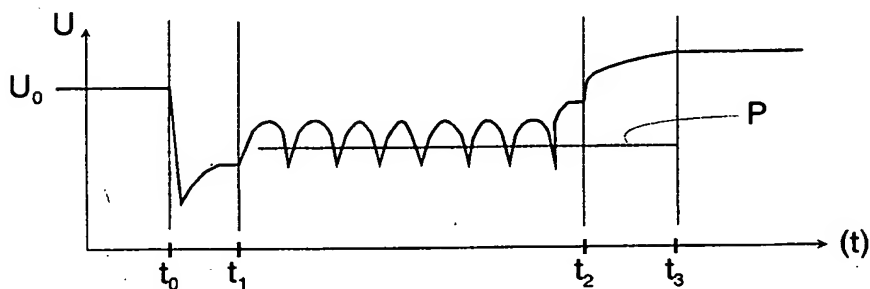
**REVENDICATIONS**

1. Procédé de détection de défaillance d'une batterie de véhicule automobile, du type consistant à analyser l'évolution de la tension de décharge aux bornes de la batterie en fonction du temps, caractérisé en ce qu'il consiste à :
  - 5                   - mesurer au moins deux valeurs successives ( $U_1$ ,  $U_2$ ) de la tension de décharge de la batterie, pendant la phase d'entraînement du moteur du véhicule automobile, lors d'au moins deux points morts hauts consécutifs,
  - effectuer une différence ( $U_1 - U_2$ ) des valeurs de tension
  - 10               mesurées, et
  - en déduire si la batterie est chargée ou défaillante.
2. Procédé de détection selon la revendication 1, caractérisé en ce que la batterie est déclarée défaillante si la différence des tensions mesurées est inférieure ou égale à zéro.
- 15 3. Procédé de détection selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à :
  - calculer la moyenne progressive des tensions de décharge mesurées, et
  - en déduire que la batterie est défaillante si la dérivée première
  - 20               de cette moyenne est inférieure ou égale à zéro.
4. Procédé de détection selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à :
  - confirmer la défaillance de la batterie si la moyenne des tensions de décharge lors de la phase d'entraînement est inférieure
  - 25               à un seuil prédéterminé en fonction d'une température de batterie.
5. Procédé de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à :
  - déclarer que la batterie est « vieille » si la batterie est déclarée
  - défaillante et qu'une moyenne des tensions de décharge pendant la
  - 30               phase d'entraînement est inférieure à un seuil prédéterminé en fonction de la température, et
  - informer le conducteur qu'il va devoir changer la batterie sous peu.

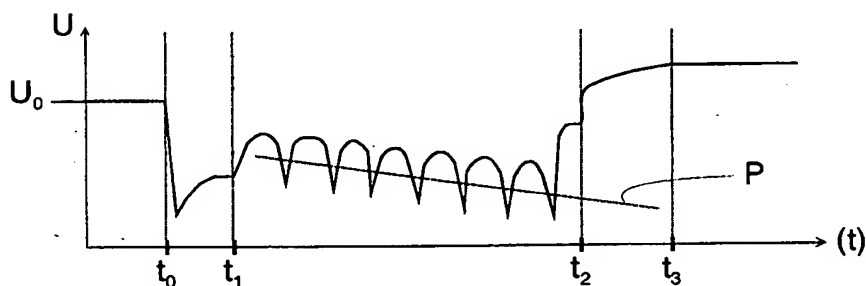
1/1



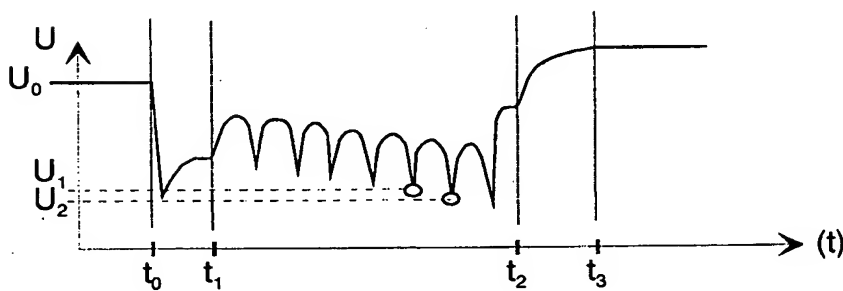
**Figure 1**



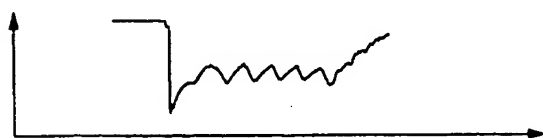
**Figure 2**



**Figure 3**



**Figure 4**



**Figure 5a**



**Figure 5b**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.  
PCT/EP 98/06103

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01R31/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 39 01 680 A (DODUCO) 22 March 1990 see column 6, line 41 - line 60; figure 3 ----	1
A	DE 43 41 826 A (VOLKSWAGEN) 23 June 1994 see column 42, line 16 - line 64; figures 2,3 ----	1
A	WO 91 16635 A (VOLVO) 31 October 1991 see abstract; figure 1 ----	1
A	EP 0 464 748 A (NIPPONDENSO) 8 January 1992 see page 6, line 8 - line 56; figure 8 ----	1
A	US 5 193 067 A (SATO ET AL.) 9 March 1993 see column 8, line 49 - line 62; figures 13A,13B,15 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 1999

Date of mailing of the international search report

09/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iwansson, K

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06103

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3901680	A	22-03-1990	NONE	
DE 4341826	A	23-06-1994	NONE	
WO 9116635	A	31-10-1991	SE 466572 B SE 9001443 A US 5585717 A	02-03-1992 19-11-1991 17-12-1996
EP 464748	A	08-01-1992	JP 4236136 A JP 4229030 A JP 4164269 A JP 4198762 A US 5412323 A US 5280231 A	25-08-1992 18-08-1992 09-06-1992 20-07-1992 02-05-1995 18-01-1992
US 5193067-	A	09-03-1993	JP 3063582 A JP 2151783 A JP 2162275 A	19-03-1991 11-06-1990 21-06-1990

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema. Internationale No  
PCT/EP 98/06103

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 G01R31/36

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 G01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 39 01 680 A (DODUCO) 22 mars 1990 voir colonne 6, ligne 41 - ligne 60; figure 3	1
A	DE 43 41 826 A (VOLKSWAGEN) 23 juin 1994 voir colonne 42, ligne 16 - ligne 64; figures 2,3	1
A	WO 91 16635 A (VOLVO) 31 octobre 1991 voir abrégé; figure 1	1
A	EP 0 464 748 A (NIPPONDENSO) 8 janvier 1992 voir page 6, ligne 8 - ligne 56; figure 8	1
A	US 5 193 067 A (SATO ET AL.) 9 mars 1993 voir colonne 8, ligne 49 - ligne 62; figures 13A,13B,15	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 mars 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Iwansson, K

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demi . Internationale No

PCT/EP 98/06103

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3901680 A	22-03-1990	AUCUN	
DE 4341826 A	23-06-1994	AUCUN	
WO 9116635 A	31-10-1991	SE 466572 B SE 9001443 A US 5585717 A	02-03-1992 19-11-1991 17-12-1996
EP 464748 A	08-01-1992	JP 4236136 A JP 4229030 A JP 4164269 A JP 4198762 A US 5412323 A US 5280231 A	25-08-1992 18-08-1992 09-06-1992 20-07-1992 02-05-1995 18-01-1992
US 5193067 A	09-03-1993	JP 3063582 A JP 2151783 A JP 2162275 A	19-03-1991 11-06-1990 21-06-1990